Linzer biol. Beitr.	45/1	929-944	31.7.2013

Die Zikadenbegleitfauna (Hemiptera, Auchenorrhyncha) ostösterreichischer Weingärten

W. TIEFENBRUNNER, A. TIEFENBRUNNER & M. TIEFENBRUNNER

A b s t r a c t : The Auchenorrhyncha (Hemiptera) in the surrounding of the vineyards of eastern Austria. During 2004 to 2012 the leaf- and planthopper fauna of 45 vineyards of the vine growing regions of eastern Austria was examined. The study was performed in the vineyards and nearby fallows. All data are stored in a database publicly available on the internet that contains 191 (38 of them Fulgoromorpha) species till now. This paper deals with the 157 cicada species that were sampled using a suction sampler. Comparison of the cicada faunas of the vineyards shows that they are characteristically for some of the analyzed regions or vegetation plantings, e. g. the region along the Danube in the west of Vienna, western Styria, the west of the Leithagebirge, the surrounding of the Neusiedlersee, the Austrian-Slovakian border near the Danube. None of the species was verified in all vineyards but about 20 of them were found in 25 to 40 vineyards. Here we describe these species, compare our data with literature and find in some cases that statements concerning e.g. number of generations a species develops during the course of the year or first or latest appearance are not valid for Austrian conditions.

K e y   w o r d s : Auchenorrhyncha, Cicada, Leafhoppers, Planthoppers, Austria, vineyard.

Einleitung

Die Ernährung mittels Pflanzensäften ist eine extreme Lebensform, die zahllose Anpassungen an die sehr einseitige (Phloemsauger) oder an Nährstoffen arme (Xylemsauger) Nahrungsgrundlage erfordert. Es ist deshalb überraschend, dass diese Ernährungsweise schon sehr alt ist – bereits das älteste bekannte, geflügelte Insekt, *Delitzschala bitterfeldensis* aus dem Unterkarbon (vor etwa 324 Millionen Jahren) war ein Pflanzensauger mit stechend saugenden Mundwerkzeugen[1] (SINITSHENKOVA 2007). Allerdings nimmt ZHERIKHIN 2007 an, dass die Palaeodictyoptera, zu denen *Delitzschala* zählt – beeindruckende, weit verbreitete, thermophile Insekten mit bis zu 56 cm Flügelspanne und einem langen, robusten "Schnabel" – die damals noch weitgehend ungeschützten, reproduktiven Organe und eiweißreichen Samen von Gefäßpflanzen nutzten. Diese Form

[1] GARROUSTE et al. 2012 zählen die unlängst beschriebene, devonische *Strudiella devonica* wegen ihrer diarthrognathen, 'orthopteroiden' Mandibeln erstaunlicher Weise zu den Pterygoten, obwohl es bei diesem Fund keine Hinweise auf Flügel oder Flügelanlagen gibt und wegen des schlechten Erhaltungszustandes des Fossils ist es auch nicht zweifelsfrei sicher, dass es sich tatsächlich um ein Insekt handelt.

der Ernährung bedurfte noch keiner Symbionten zum Ausgleichen der einseitigen Nahrung und auch noch keiner Spezialstrukturen des Darms (Filterkammern), die heute vielen Pflanzensaftsaugern eine rasche Abgabe überflüssigen Wassers ermöglichen.

SHCHERBAKOV & POPOV 2007 nehmen an, dass die Stammgruppe der Hemiptera (Rhynchota), die permzeitlichen Paleorrhyncha (Archescytinina), sich von den Hydroperlida ableiten, einer Gruppe, die den Palaeodictyoptera zwar nahe stehen, aber bezüglich ihrer Mundwerkzeuge primitiver waren – sie besaßen kauende Mundwerkzeuge oder kurze "Schnäbel", die dennoch bereits zum Pflanzensaftsaugen geeignet waren, allerdings wohl kaum die Leitungsbahnen der Gefäßpflanzen erreicht haben dürften. Aus den Paleorrhyncha gehen spätestens im oberen Perm die Auchenorrhyncha (Cicadina) hervor, die auch bereits in Fulgoro- und Cicadomporpha getrennt erscheinen. Auch die frühen Formen der Zikaden waren wohl zur Nutzung der Leitungsbahnen, zumindest des Phloems, befähigt.

Es ist nicht bekannt, wann diese Fähigkeit der Zikaden erstmals von Pflanzenpathogenen – Viren und Bakterien – genutzt wurde. Aber das Vorhandensein von geeigneten Überträgern muss die Verbreitung der Krankheitserreger auf verschiedene Wirte über die Artengrenze hinaus enorm gefördert haben. In dieser Hinsicht sind die Zikaden bis zum heutigen Tag von Bedeutung – und für die Landwirtschaft lästig. Ein anderer Grund, warum die Zikaden für die Wissenschaft – insbesondere die Ökologie – interessant sind, ist, dass viele ein relativ enges Nahrungsspektrum aufweisen, d. h. auf wenige Wirtsarten beschränkt sind. Das bedingt eine große Vielfalt an Spezies und dadurch sind sie als Zeigerarten wertvoll und das Artenspektrum gibt interessante Hinweise auf die Komplexheit des gesamten Lebensraumes. Wie groß die Mannigfaltigkeit ist, zeigt sich auch in Österreich, wo 626 Zikadenarten (HOLZINGER 2008), 148 Fulgoromorpha und 478 Cicadomorpha nachgewiesen sind, zu zwei Drittel Ernährungsspezialisten, die nur an einer Pflanzenart oder -gattung leben.

Im Zusammenhang mit Untersuchungen zur Aus- und Verbreitung der von Phytoplasmen verursachten Schwarzholzkrankheit der Weinrebe und zum Auftreten der Traubenwelke wurden seit 2004 umfangreiche, die Zikadenfauna von ostösterreichischen Weingärten betreffende Erhebungen durchgeführt. In späteren Forschungsprojekten, in deren Rahmen die Auswirkung verschiedener Weingartenbegrünungen auf die Weinqualität, aber auch auf die Rebgesundheit und Biodiversität untersucht wurde, haben seit 2010 ebenfalls umfassende Analysen der Zikadenfauna an ostösterreichischen Standorten stattgefunden.

Von Beginn an wurden alle Daten zum Zweck der Qualitätskontrolle in eine Datenbank (www.bawb.at), die öffentlich zugänglich sein sollte, zusammengeführt. Eventuelle Zweifel an der taxonomischen Zuordnung der beobachteten Spezies sollte dadurch begegnet werden, dass der an den Untersuchungen nicht beteiligte, zweifelnde Wissenschaftler die Möglichkeit haben sollte, Habitusbilder und gegebenenfalls auch Abbildungen von Aedeaguspräparaten ohne große Mühe zu erlangen, um sich selbst einen Eindruck und eventuell auch die Autoren auf einen Fehler aufmerksam machen zu können. Gleichzeitig sollte die Datenbank Informationen zur Verbreitung der Zikadenarten in den österreichischen Weinbauregionen und zu ihrem saisonalen Auftreten liefern können. Gemäß dem anwendungsorientierten Charakter der Forschungsprogramme sollte weiters für jede festgestellte Spezies festgehalten sein, ob sie ein Pathogenvektor ist bzw. welche Wirtspflanzen sie bevorzugt.

Der vorliegende Artikel fasst die auf diese Weise über die Zikadenfauna der österreichischen Weingärten gewonnenen Informationen zum lokalen Artenspektrum sowie die Häufigkeit und Präsenz der Spezies zusammen, allerdings mit der Einschränkung, dass lediglich die mittels einer Sammelmethode – dem Saugsammler – gefangenen Tiere hier Berücksichtigung finden (die Zikadendatenbank enthält auch Arten, die lediglich mittels Gelbfallen in der Reblaubwand oder in Bodennähe gefangen wurden). Sie liefert damit einen bescheidenen Beitrag zur Kenntnis über diese sehr alte und höchst faszinierende Tiergruppe und setzt die Arbeit von RIEDLE-BAUER et al. 2006 fort. Spezifischere Ergebnisse zu den einzelnen Arten können der Zikadendatenbank selbst entnommen werden.

Methode

Probenstandorte

Die Zikadenfauna wurde an 45 Standorten, die sich vom nördlichsten Weinviertel bis zur slowenisch-steirischen Grenze erstrecken, erhoben. Beprobt wurde sowohl die Fahrgassenbegrünung, als auch an Weingärten angrenzende Brachen und z. T. auch anrainende Wiesen. Da die Beprobung projektbezogen erfolgte, ist das Probennahmemuster allerdings nicht homogen (Abb. 1). Im Weinviertel sind recht wenig Proben genommen worden, in der südlichen und östlichen Steiermark fehlen sie völlig, weil hier in Zusammenhang mit der Ausbreitung der Goldgelben Vergilbung und ihres Vektors *Scaphoideus titanus* eine andere Forschungsgruppe tätig war. Besonders dicht liegen die Probenstandorte im Nordburgenland. Die Anzahl der Probennahmen pro Standort schwankt zwischen einer Probe (Bad Tatzmannsdorf) und 185 (Bisamberg bei Wien), je nach Zielsetzung des betreffenden Projekts.

Probennahme, Verfahren zum Fangen der Zikaden

Brachen und Fahrgassenbegrünungen wurden mittels eines Saugsammlers (ein umgebauter Laubsauger der Fa. Stihl SH 56/86), meist von April bis Oktober, beprobt. Pro Probe wurde drei Minuten über der Vegetation gesaugt.

Bearbeitung der Proben im Labor und Determination der Zikaden

Die sich im Netz des Saugsammlers befindende Probe wurde zunächst in einen durchsichtigen Kübel geklopft. Anschließend wurden mittels Exhaustor – soweit möglich – nur die Zikaden aus der Aufsammlung entnommen. Die Sammelgefäße wurden bei -36°C tief gefroren und die abgetöteten Tiere anschließend unter dem Binokular sortiert und determiniert. Dazu wurde, falls erforderlich, der Aedeagus präpariert, was aber nur die Determination der Männchen und damit auch nur deren quantitative Erfassung erlaubt. Folgende Bestimmungsliteratur wurde verwendet: RIBAUT 1952, BEI-BIENKO (Edt.) 1964, OSSIANNILSSON 1978, OSSIANNILSSON 1981, OSSIANNILSSON 1983, REMANE & WACHMANN 1993, DELLA GIUSTINA 1989, HOLZINGER et al. 2003, BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS 2004.

Vergleich der Standorte

Um die Artenzusammensetzung der Standorte zu vergleichen, bestimmt man üblicherweise z. B. den Sörensenquotient $Q_s=2(a \cap b)/(|a|+|b|)$ als Distanzmaß zwischen den Faunen a und b der Standorte A und B und damit deren Überlappung. Aus der Distanzmatrix wird dann die Ähnlichkeit der Standorte rekonstruiert. Hier wurde hingegen ein Verfahren verwendet, das eigentlich für die phylogenetische Rekonstruktion entwickelt wurde, aber auch in der Populationsökologie anwendbar ist. Die Maximum Parsimony Methode geht davon aus, dass jenes Dendrogramm die Faunenähnlichkeit der Standorte am besten darstellt, bei der die Summe aller Baumverzweigungen am kürzesten ist. Dabei repräsentiert die Länge eines Zweiges die Anzahl jener Arten des Standortes, die nicht bereits bei einem weiter stammwärts gelegenen Zweig berücksichtigt wurden. Die MP - Forderung bedingt, dass weit verbreitete Arten stammwärts zu liegen kommen und die Spezies mit geringerer Verbreitung weiter zur Dendrogrammspitze. Die verwendete Software findet sich auf der Homepage des Bundesamtes für Weinbau (www.bawb.at).

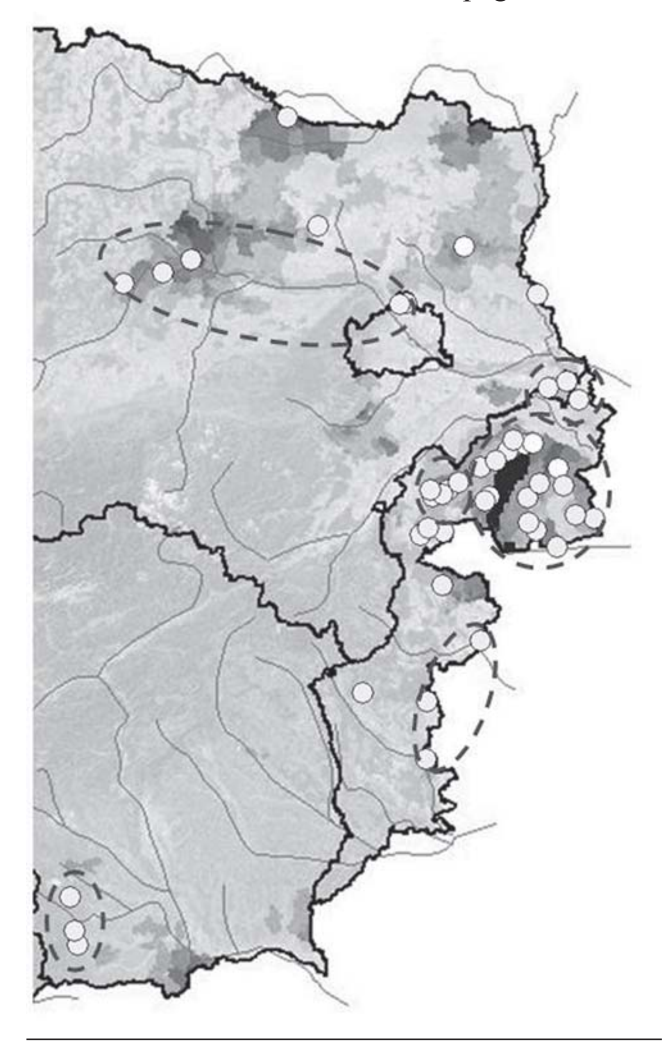


Abb. 1: Standorte Ostösterreichs, an denen in Weingartennähe oder in den Fahrgassen der Weingärten die Zikadenfauna erfasst wurde. Eine Untersuchung der Faunenähnlichkeit ergibt, dass die Standorte entlang der Donau westlich von Wien, südlich der Donau nahe des Hundsheimer Bergs, rund um den Neusiedlersee und Seewinkel, an den südwestlichen Leithagebirgshängen, im südlichen Mittel- und Südburgenland, sowie in der Weststeiermark jeweils Cluster bilden. Siehe auch Abb. 3.

Ergebnisse und Diskussion

An 45 Standorten wurden in 1.040 Proben, die mit dem Saugsammler genommen worden waren, 159 Zikadenarten festgestellt. Die Zikadendatenbank enthält mehr Arten, aktuell 191, weil hier auch die Fänge mit Gelbfallen berücksichtigt sind.

Vergleich der Standorte

Da an den unterschiedlichen Standorten verschieden viele Proben genommen wurden, lässt sich der Zusammenhang zwischen der Anzahl der untersuchen Proben pro Standort und der am Standort gefundenen Artenzahl für die ostösterreichischen Weinbaugebiete aufzeigen (Abb. 2).

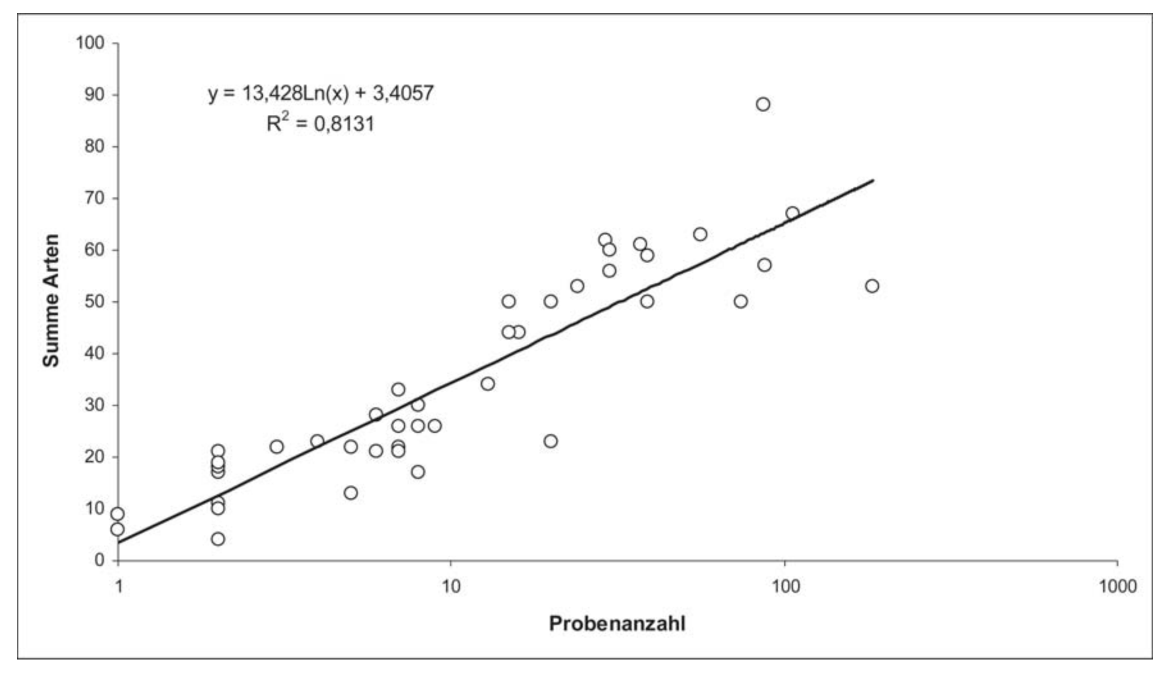


Abb. 2: Zusammenhang zwischen Probenanzahl am Standort und Summe der Arten, die an diesem Standort aufgefunden wurde. Die Probenanzahl ist auf eine logarithmische Skala aufgetragen.

Es ergibt sich ein logarithmischer Zusammenhang, d.h. die Artensumme am Standort ist dem Logarithmus der Probenanzahl proportional. Das Bestimmtheitsmaß ist sehr hoch, die Probenanzahl bestimmt zu mehr als 81 % die Anzahl der Arten, die am Standort aufgefunden wird. Pro Probe findet man durchschnittlich zwischen drei und vier Arten, bei zehn Proben pro Standort etwa 34, bei einhundert etwa 65, bei tausend wären es etwa 96 an einem Standort, wobei letzteres eine Extrapolation darstellt. Das bedeutet, dass die Vielfalt im ganzen Untersuchungsgebiet (159 Arten bei 1040 Proben) doch deutlich höher ist als bei jedem der einzelnen Standorte (nach der in Abb. 2 angeführten Gleichung müsste man an einem durchschnittlichen Standort mit der beschriebenen Methode 107.721 Proben nehmen, um 159 Zikadenarten zu finden).

SARA & RIEDLE-BAUER 2009 geben für zwei Weingärten im Untersuchungsgebiet (nördlich von Wien bei Klosterneuburg und Langenzersdorf) jeweils 101 bzw. 135 Zikadenarten an, die sie zwischen 2004 und 2008 aufgefunden haben. Die Anzahl der Proben ist nicht angegeben, aber es wurden verschiedene Fangmethoden verwendet und – was sicher von geringerer Bedeutung ist – mehr Bestimmungsliteratur (zusätzlich zur hier

verwendeten noch TISHECHKIN 2000 und 2007), was u. a. die Aufspaltung der Art *Neoaliturus fenestratus* in 2 Arten (*N. fenestratus* und *N. guttulatus*) bringt. Wahrscheinlich wurde ein größerer Abschnitt der Standortsumgebung beprobt als bei den Untersuchungen zur vorliegenden Arbeit, jedenfalls sind viele Waldarten verzeichnet.

Ein Vergleich der Ähnlichkeit der Zikadenfaunen an den unterschiedlichen Standorten (Abb. 3) zeigt, dass bestimmte Standorte Ähnlichkeitscluster bilden. Geographische Nähe spielt dabei sicherlich ein Rolle, darüber hinaus aber vor allem relative Gleichheit des Lebensraumes. Wie auch in Abb. 1 angedeutet sind etwa die geographisch einander nahe gelegenen Standorte der Weststeiermark auch faunistisch ähnlich.

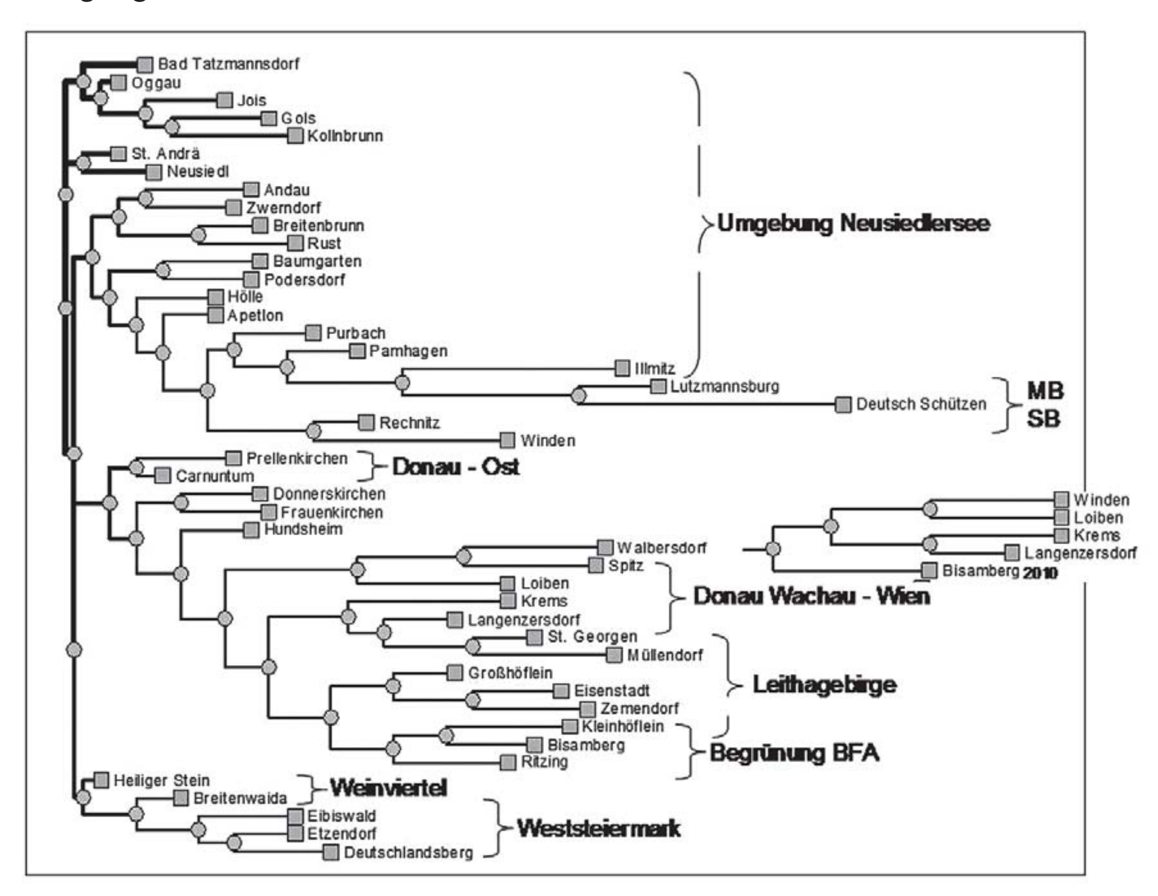


Abb. 3: Ähnlichkeit der Zikaden-Artenspektren der untersuchten Standorte. Dargestellt ist der durch ein heuristisches Verfahren nach der Maximum Parsimony Methode gewonnene kürzeste Baum (Gesamtlänge: 720).

Dasselbe gilt für die nahe der Donau, östlich von Wien, gelegenen Orte Prellenkirchen und Carnuntum, wobei bei einigen der MP-Bäume, die nicht in Abb. 3 dargestellt sind, auch Hundsheim mit den beiden anderen Orten clustert. Lutzmannsburg im Mittelburgenland und Deutsch Schützen im Südburgenland ähneln einander faunistisch, ebenso die Standorte des westlichen und südwestlichen Leithagebirgsrandes (Müllendorf, Großhöflein, Kleinhöflein, Eisenstadt und St. Georgen). Sie bilden aber genau genommen zwei Cluster. Auch die donaunahen Orte ab der Wachau westlich von Wien sind gruppiert (Spitz, Loiben, Krems, Langenzersdorf), nicht aber Bisamberg. In einer Untersuchung, die lediglich die Funde des für diesen Standort ersten Untersuchungsjahres 2010 berücksichtigt (Insert in Abb. 3, rechts) zeigt sich auch die Faunenähnlichkeit dieses

Standortes mit der Gruppe "donaunah und westlich von Wien". Berücksichtigt man beide Untersuchungsjahrgänge, bildet Bisamberg hingegen mit Kleinhöflein und Ritzing ein Cluster, was deshalb erwähnenswert ist, weil an diesen drei Standorten (und zusätzlich in Frauenkirchen) die gleiche Begrünungsmischung verwendet wurde (bestehend aus sechs Leguminosenarten, vier Brassicaceae, fünf Spezies aus weiteren dikotylen Familien (Malvaceae, Polygonaceae, und Rosaceae) und zwei Poaceae). Es ist also zunächst die lokale Fauna und später die artifizielle, begrünungsbedingte Fauna dominierend.

Den größten Cluster bilden die Orte um den Neusiedlersee und im Seewinkel, wobei in dieser Gruppe allerdings auch einige "falsch zugeordnete" Standorte zu finden sind. Da dieser geographische Bereich – z. B. hinsichtlich des bodenverfügbaren Wassers – aber keineswegs einheitlich ist, ist das nicht weiter erstaunlich. Direkt um den Neusiedlersee finden sich z.B. Arten, die Seggen und halophile Pflanzen als Wirte nutzen können (*Kelisia* spp., *Metalimnus steini*, eventuell *Austroagallia sinuata*), die in den trockenen, schotterreichen Böden in größerer Entfernung vom See nicht mehr vorkommen.

Insgesamt lässt sich jedenfalls sagen, dass einige Regionen Ostösterreichs eine charakteristische, von anderen Gebieten einigermaßen abgrenzbare Zikadenfauna in den Weingärten beherbergen und dass ähnliche Begrünung auch ähnliche Zikaden - Artenspektren bedingen. Es ist allerdings nicht leicht die Spezifität der Cluster festzulegen, es soll aber hier dennoch kurz versucht werden.

Die Weststeiermark zeichnet sich durch den Nachweis von *Arocephalus longiceps* an mehreren Standorten aus, eine Art, die im Rahmen dieser Untersuchung nur noch im Mittel-/Südburgenlandcluster sehr präsent war. *Javesella dubia* findet sich außer in der Weststeiermark nur noch im Donau-west Cluster häufig. *Recilia coronifer* wurde sonst nur noch an zwei Standorten im Seewinkel gefunden und *Xanthodelphax straminea* nur mehr in Kleinhöflein und Ritzing. Hingegen fehlten *Doratura homophyla* oder *Empoasca pteridis*, zwei Arten, die sonst weit verbreitet waren. Gleiches gilt für *Neoaliturus fenestratus*, *Ophiola decumana* und *Psammotettix alienus*.

Im Donau-west Cluster ist neben der bereits erwähnten *Javesella dubia* auch noch *Adarrus multinotatus* erwähnenswert, die sonst nur noch in Müllendorf gefunden werden konnte. *Eupteryx florida*, *Evacanthus acuminatus* und *Psammotettix helvolus* sind weitere Spezies, die außerhalb dieses Clusters kaum gefunden wurden. Die häufigen Arten finden sich in diesem Cluster nahezu alle.

Recht häufig findet sich im Leithagebirgsrandcluster *Allygidius atomarius*, *Asiraca clavicornis* und *Balclutha boica* und andere *Balclutha*-Arten, die sonst noch hauptsächlich im Donau-west Cluster wiederholt nachgewiesen wurden. *Evacanthus interruptus* wurde hier mehrfach und abgesehen davon am Standort Bisamberg entdeckt. *Eupteryx tenella* findet sich an allen Standorten des Leithagebirgsrandes, ist aber auch im Donau-west Cluster sehr präsent und kommt durch die enge Bindung an *Achillea millefolium* sicher auch an Standorten vor, an denen sie nicht nachgewiesen werden konnte. *Macrosteles sardus* ist im Leithagebirgsrandcluster ungewöhnlich präsent. *Ribautodelphax albostriata* ist hier und auch im Mittel-/Südburgenlandcluster sehr präsent. In Letzterem ist auch *Allygidius mayri* nachzuweisen, wie auch *Eurybregma nigrolinata*, die auch um den Neusiedlersee präsent ist und *Eurysula lurida*. *Hyalesthes obsoletus* war hier insbesondere zu Anfang der Beobachtungsperiode häufig.

Der Umgebung Neusiedlersee Cluster zerfällt eigentlich in drei Gruppen, die einander zwar ähneln aber in unterschiedlichem Ausmaß auch anderen Clustern (Abb. 3).

Aufgefundene Arten

Wie Abb. 4 zeigt, kommt keine der nachgewiesenen Arten auf allen Standorten vor. Fast zwanzig Arten finden sich aber an mehr als 25 Standorten. Diese eher euryöken Spezies sind natürlich wenig geeignet, Standorte zu charakterisieren oder Ähnlichkeitsgruppen zu definieren, letzteres ebenso wenig, wie jene etwa 40 Arten, die lediglich an einem Standort festgestellt werden konnten. Weitere 22 Arten finden sich an zwischen 15 und 25 Standorten, 26 Spezies an zwischen 5 und 15 Standorten und 87 Arten an vier oder weniger Standorten. Insgesamt ist die Anzahl der Arten, die nur an verhältnismäßig wenigen Standorten aufzufinden waren, jedenfalls wesentlich größer als die der wirklich weit verbreiteten.

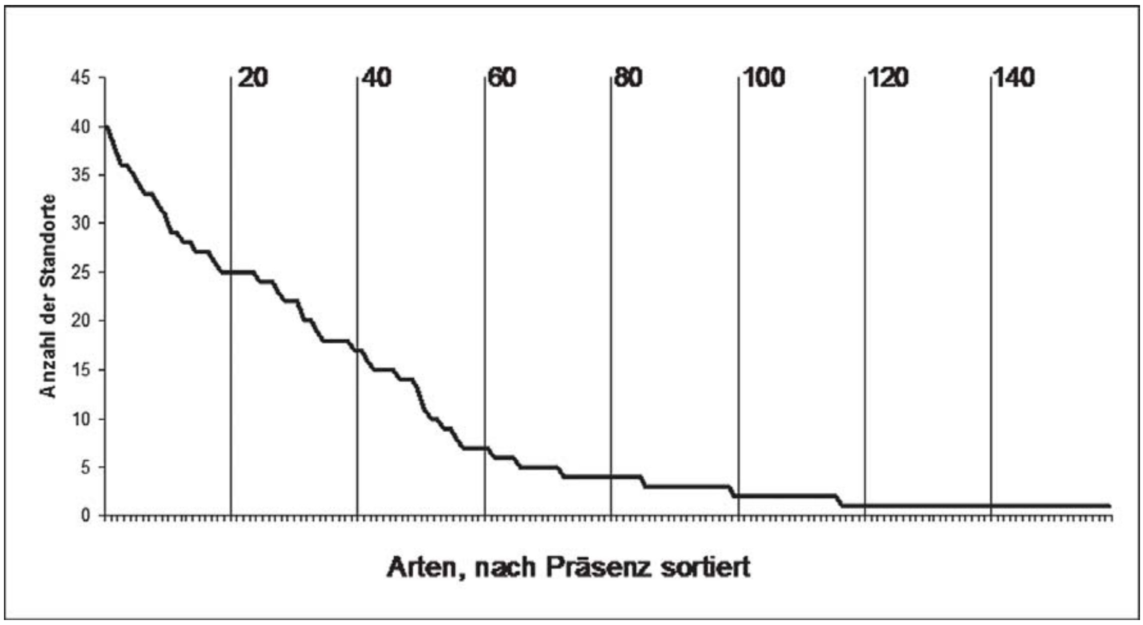


Abb. 4: Präsenz der Zikadenarten.

Am meisten Daten liegen natürlich über die häufigsten und präsentesten Spezies vor (Abb. 5) und deshalb sollen diese Arten auch in der Reihenfolge der Präsenz besprochen werden. Wie Abb. 5 zeigt, dominieren bei den präsentesten Arten jene Spezies, die auf monokotyle Wirte, insbesondere Gräser, spezialisiert sind: 14 von 24 Arten ernähren sich, soweit bekannt, allein von Poaceae, 2 Arten haben ein gemischtes Wirtsspektrum und eine Art bevorzugt Seggen. Lediglich acht Arten sind an Kräuter als Wirte angepasst.

Aus taxonomischer Sicht ist die am weitesten verbreitete Unterfamilie die der Deltocephalinae mit 12 Vertretern unter den 24 präsentesten, nur halb so viele stellen die Typhlocybinae, und 4 Spezies der zu den Fulgoromorpha zählenden Delphacinen (siehe Anhang) finden sich ebenfalls unter den präsentesten Vertretern. Außerhalb dieser drei Taxons waren nur zwei Arten innerhalb der Gruppe der besonders präsenten Arten nachweisbar, nämlich *Anaceratagallia ribauti* (Agalliinae) als drittpräsenteste Spezies und *Cicadella viridis* (Cicadellinae), eine sehr alte, aber immer noch recht erfolgreiche Art.

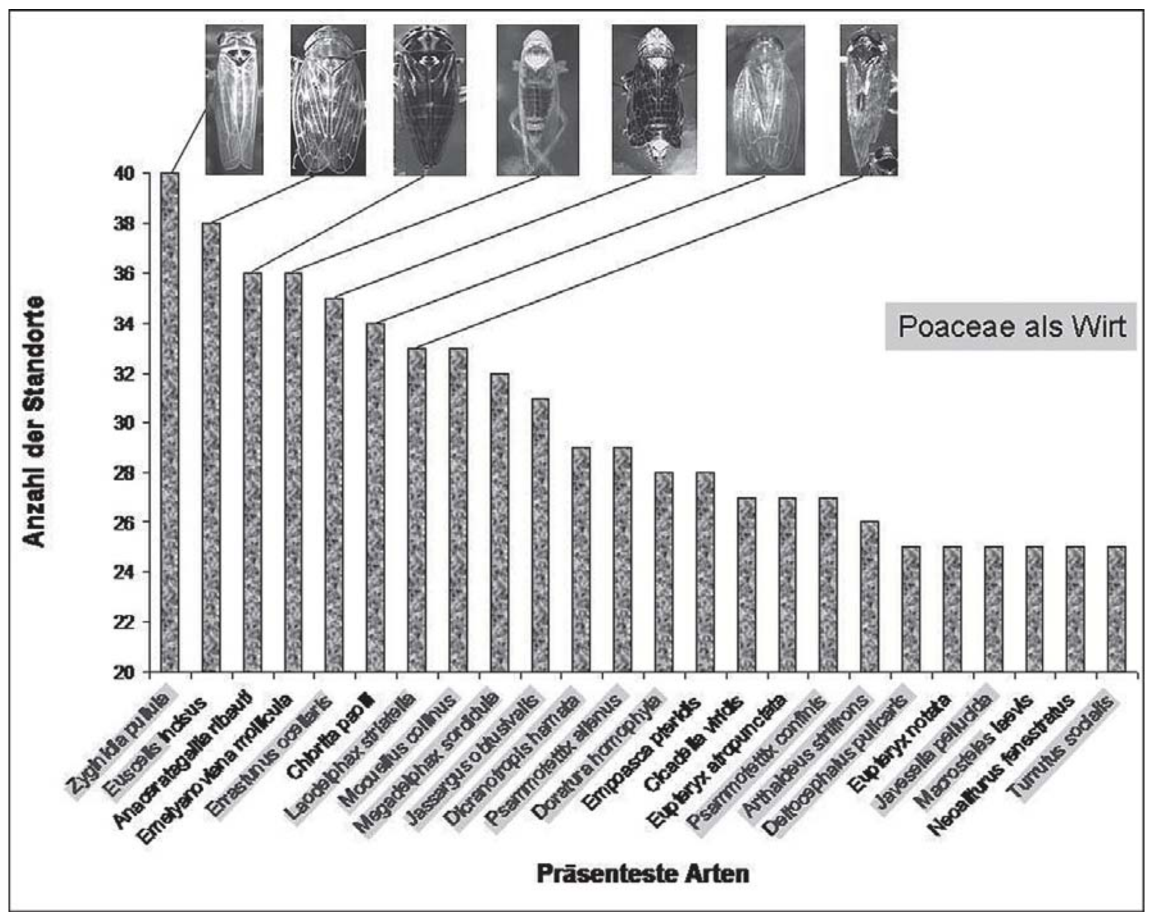


Abb. 5: Die 24 präsentesten Arten (aufgefunden an zwischen 25 und 40 Standorten).

Beschreibung der präsentesten Arten (26 bis 40 Standorte)

Zyginidia pullula (Typhlocybinae) war an 40 der 45 untersuchten Standorte nachweisbar und ist damit die präsenteste Art, obwohl sie an den meisten Standorten nicht übermäßig abundant ist, zumindest ist sie in Saugsammlern nicht übermäßig häufig. Sie wurde sowohl am nördlichsten als auch am südlichsten Standort festgestellt. Sie kommt an Ruderalflächen und Wegrändern vor, ist zwar auf Poaceae spezialisiert, aber dort sehr polyphag und ernährt sich auch von landwirtschaftlich genutzten Gräsern. Die Imaginalphase dauert von Jänner bis Dezember, die Überwinterung erfolgt daher als Imago. BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 geben zwei Generationen an (allerdings mit Fragezeichen), nach NICKEL 2003 hat die Art 4 Generationen, wobei er sich auf eine persönliche Mitteilung von A. ARZONE bezieht. Dies stimmt gut mit den eigenen Daten (Abb. 6) überein, im Jahr 2008 wurden in den Fängen vier Maxima festgestellt, Ende Mai, Mitte Juli, Anfang September und Ende Oktober. Die Individuenanzahl nimmt dabei im Jahresverlauf zu. Für die Darstellung Abb. 6 wurden die Fänge aller Standorte, die zu diesem Zeitpunkt beprobt wurden, summiert, wobei innerhalb eines Jahres die Anzahl der beprobten Standorte konstant geblieben ist.

Euscelis incisus (Deltocephalinae) wurde an 38 Standorten nachgewiesen, wobei – möglicherweise zufällig – die beiden nördlichsten nicht dazu zählen. Neben einigen Gräsern saugt die Art auch noch an Klee und vielleicht anderen Fabaceae. Nach

BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 dauert die Imaginalphase von Ende April bis November; die Überwinterung erfolgt als Larve oder Ei, wobei pro Jahr ein bis zwei Generationen gebildet werden sollen. NICKEL erläutert dazu, dass üblicherweise die Überwinterung als Larve erfolgt und zwei Generationen gebildet werden, in höheren Lagen hingegen nur eine Generation und die Überwinterung erfolgt dort als Ei. Wir beobachteten die Art von Anfang April bis Ende Oktober, also während der gesamten Probennahmeperiode, der Fangverlauf legt aber sehr deutlich drei Generationen nahe (Abb. 6), die erste bereits Anfang April, das nächste Populationsmaximum zeigt sich Ende Juli und das letzte Anfang bis Mitte Oktober. Jede Generation beginnt zunächst mit einem Überwiegen der männlichen Tiere in den Fängen und endet mit einem Überhang der weiblichen. Dieser dreigipfelige Verlauf ist in Abb. 6 für zwei aufeinander folgende Jahre dargestellt.

Es wird vermutet, dass die Art mehrere von Phytoplasmen verursachte Pflanzenkrankheiten überträgt.

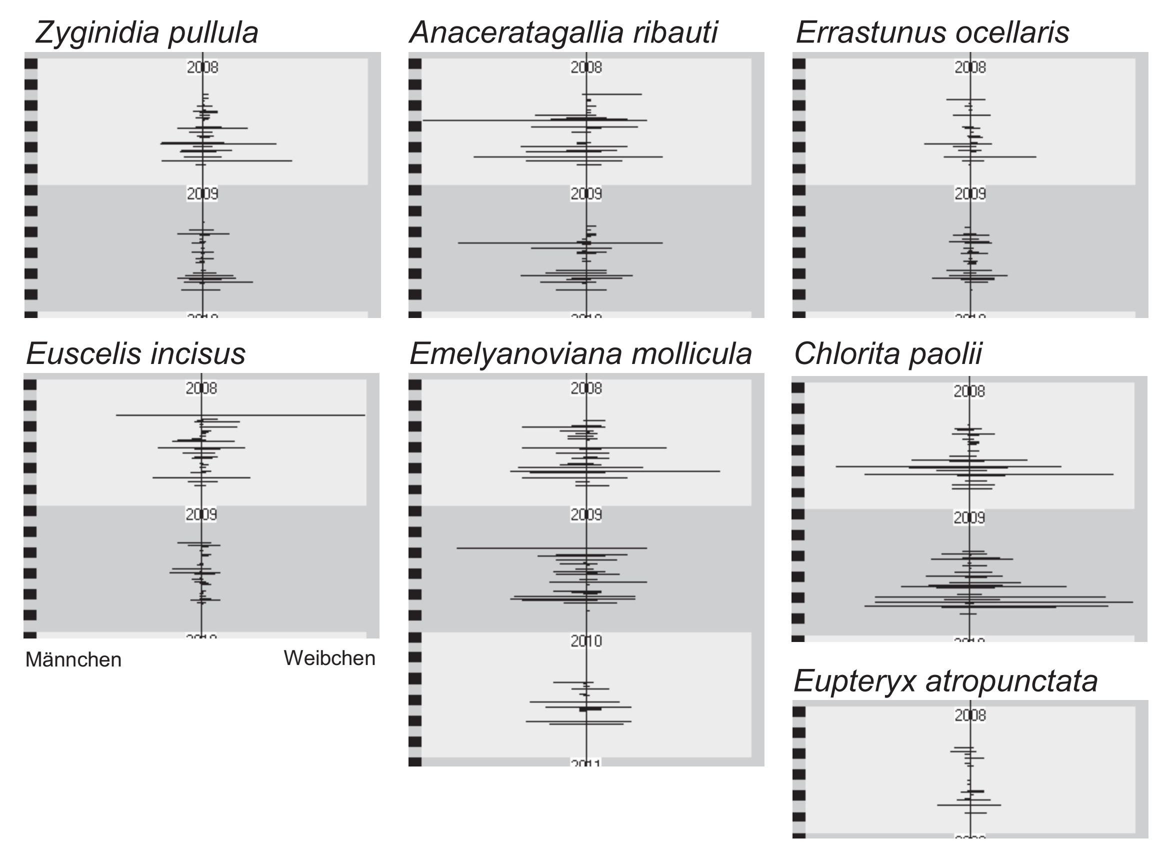


Abb. 6: Anzahl der Fänge für die angegebenen Arten im Jahresverlauf. Summe über alle im bezeichneten Jahr beprobten Standorte. Der linke Rand (alternierend dunkel bzw. helle Kästchen) gibt die Monate an.

Anaceratagallia ribauti (Agalliinae) ist ebenfalls sehr weit verbreitet, vom Weinviertel bis in die Weststeiermark. Die Art ernährt sich von Convolvulaceae, Plantaginaceae und Fabaceae. SARA & RIEDLE-BAUER 2009 ergänzen das Nahrungsspektrum u. a. auch noch durch Apiaceae (*Daucus carota*) und sogar Poaceae wie *Zea mays* und *Hordeum vulgare*. Es ist aber nicht bekannt, inwieweit diese Pflanzen auch im Freiland als Nahrungsgrundlage dienen, weshalb die Spezies in Abb. 5 weiterhin als nicht an Poaceae saugend geführt wird. Sie überträgt im Laborversuch Phytoplasmen der Stolburgruppe auf *Vicia*

faba (RIEDLE-BAUER et al. 2008). Laut Literatur (BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004) währt die Imaginalphase von Jänner bis Dezember, vor allem von August bis Juli. Die Überwinterung soll durch adulte Tiere erfolgen und lediglich eine Generation pro Jahr gebildet werden. NICKEL 2003 ergänzt, dass zumindest ein paar Weibchen überwintern, sonst erfolgt die Hibernation im Eistadium. Er gibt ebenfalls eine Generation an.

Gemäß unseren eigenen Untersuchungen (Abb. 6) beginnt das Jahr mit einem deutlichen Überhang von weiblichen Individuen bereits Anfang April (und wohl auch davor, aber zu diesem Zeitpunkt wurden von uns noch keine Proben genommen). Anfang Juni kommt es dann zu einem Überwiegen der männlichen Tiere, was meist ein Hinweis auf den Beginn einer neuen Generation von Imagines ist. Die Individuenanzahl der Weibchen nimmt noch bis Anfang Juli zu, die Anzahl der Männchen bleibt hoch. Mitte August gibt es nur mehr wenige Fänge dieser Art, aber danach wiederholt sich das Muster. Ende September/Anfang Oktober finden sich wieder sehr viele Tiere. Wir interpretieren diese Beobachtung als Aufeinanderfolge zweier Generationen, in Übereinstimmung mit RIEDLE-BAUER (pers. Mitt.).

Emelyanoviana mollicula ist die zweitpräsenteste Typhlocybinae. SARA & RIEDLE-BAUER 2009 erwähnen, dass sie auf Gelbfallen sogar noch häufiger sind als in Saugsammelproben. Sie ist in ganz Ostösterreich nachweisbar, in der Weststeiermark war sie allerdings nur an einem Standort nachzuweisen. Die Art ist recht polyphag an Kräutern, wobei Lamiaceae dominieren, aber auch Vertreter vieler anderer Familien als Wirte dienen. Imagines treten von Mitte Mai bis Ende Oktober auf, die Überwinterung erfolgt als Ei, BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 geben zwei (bis drei) Generationen an. NICKEL 2003 ergänzt, dass gelegentlich auch Adulte Überwintern, gibt zwei Generationen an, möglicherweise nur eine in höheren Lagen.

Wie Abb. 6 zeigt, dürften in Österreich in der Regel drei Generationen ausgebildet werden mit Maxima Mitte Mai, Mitte Juli und Mitte September. Die Tiere treten auch schon früher auf, ab Ende April.

Die Deltocephalinae *Errastunus ocellaris* ist weit verbreitet (Nachweis an 35 Standorten), fehlte allerdings im Raum Hundsheim/Carnuntum und auf den östlichsten Standorten. Sie ernährt sich bevorzugt von Poaceae der Gattungen *Calamagrostis*, *Holcus*, *Dactylis* und *Elymus*. Imagines findet man nach BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003 von Mitte Mai bis Ende Oktober, die Art überwintert als Ei, 2 Generationen werden gebildet. Wir fanden diese Spezies von Anfang Mai bis Ende Oktober, wobei sie offenbar 2 Generationen ausbildete (Abb. 6).

Chlorita paolii (Typhlocybinae) wurde im Norden des Landes nicht festgestellt, ist sonst aber überall häufig. Als Wirte bevorzugt sie Asteraceae der Gattungen *Artemisia* und *Achillea*. BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 geben an, dass Anfang Mai bis Mitte Oktober Adulte auftreten, die Art als Ei überwintert, zwei (oder drei?) Generationen gebildet werden. NICKEL 2003 ergänzt: zumindest 2 Generationen kommen vor.

Unsere Daten (Abb. 6) können die Frage nach der Generationsanzahl nicht sicher klären; möglicherweise überlappen die zweite und die dritte Generation. Dafür sprechen die Daten aus dem Beobachtungsjahr 2009, die Funde aus 2008 ließen sich auch mit der Annahme erklären, dass sich pro Jahr nur zwei Generationen entwickeln. Jedenfalls nimmt im Laufe des Jahres die Individuendichte von Generation zu Generation zu.

Laodelphax striatella ist die präsenteste Delphacinae (33 Standorte), wobei sie vor allem

an einigen Standorten um den Neusiedlersee nicht nachgewiesen wurde. Die Art nutzt viele Poaceae als Nahrungsquelle und überträgt pflanzenschädigende Viren. Nach BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003 sind die Imagines von Ende April bis Anfang Oktober anzutreffen; die Überwinterung erfolgt als Larve, es entwickeln sich zwei Generationen. Alle Angaben stimmen gut mit unseren Beobachtungen überein.

Mocuellus collinus (Deltocephalinae) wurde außer in der Weststeiermark in allen untersuchten Weinbaugebieten gefunden. Die Spezies ernährt sich von diversen Gräsern. Mitte Mai bis Mitte Oktober kann man nach BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003 die adulten Tiere beobachten, die Art überwintert als Ei, zwei Generationen entstehen pro Jahr. Diese Angaben stimmen mit unseren Beobachtungen überein.

Die Delphacinae *Megadelphax sordidula* ist im Untersuchungsgebiet allgemein verbreitet. Die Art überträgt Viren (PGSV) auf Hafer und Weizen und ernährt sich zudem von *Arrhenatherum elatius* (Poaceae). Anfang Mai bis Ende September findet man Imagines, die Überwinterung erfolgt als Larve, zwei Generationen entwickeln sich im Jahr (BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003). Dem wäre noch hinzuzufügen, dass die frühe Generation deutlich mehr Individuen ausbildet.

Jassargus obtusivalis (Deltocephalinae) wurde in allen untersuchten Weinbaugebieten nachgewiesen. Die Nahrungsgrundlage dieser Art sind Poaceae. Die Imagines findet man von Anfang Mai bis Ende Oktober, die Art überwintert als Ei, zwei Generationen entwickeln sich pro Jahr (BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003). Im Rahmen unserer Untersuchungen trat das Fangminimum, das den Übergang von einer zur anderen Generation aufzeigt, 2008 und 2009 Mitte Juli auf. 2011 wurden zu diesem Zeitpunkt aber besonders viele Tiere gefangen.

Dicranotropis hamata, eine zu den Delphacinae zählende Spezies, wurde an vielen Standorten des Seewinkels nicht festgestellt, ist sonst aber sehr präsent. Sie lebt von verschiedenen Poaceae und überträgt auch Viren. Imagines treten von Mitte April bis Ende Oktober auf, die Tiere überwintern als Larve und bilden nach BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 ein bis zwei Generationen aus. NICKEL 2003 präzisiert diese Aussage, indem er feststellt, dass sich in höheren Lagen nur eine Generation entwickelt. Wir konnten zwei Generationen beobachten, wobei die Frühjahrsgeneration mehr Individuen ausbildet.

Psammotettix alienus (Deltocephalinae) ist lokal die häufigste Art ihrer Gattung, kann aber nur im männlichen Geschlecht sicher bestimmt werden. In der Weststeiermark konnten wir sie nicht auffinden. Die Art lebt auf verschiedenen Poaceae und kann Pathogene übertragen. Imagines findet man nach BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003 Ende (gelegentlich auch Anfang) Mai bis Mitte Oktober (gelegentlich auch Anfang November), die Art überwintert als Ei, es entwickeln sich zwei Generationen. Im Untersuchungsgebiet bilden sich von Anfang Mai bis Ende Oktober zwei Generationen aus.

Doratura homophyla (Deltocephalinae) ist hauptsächlich entlang der Donau und um den Neusiedlersee verbreitet und wurde jedenfalls in der Weststeiermark und dem Weinviertel nicht gefangen. Diverse Gräser bilden ihre Nahrungsgrundlage. Nach BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003 kommen Imagines von Mitte Mai bis Mitte Oktober vor, die Spezies überwintert als Ei, zwei Generationen entwickeln sich pro Jahr. Diese Angaben widersprechen unseren Beobachtungen nicht.

Empoasca pteridis ist eine weit verbreitete Typhlocybinae, die oft mit der Rebzikade, die im Untersuchungsgebiet wesentlich weniger präsent und deutlich weniger häufig war, verwechselt wird. Sie wurde im Weinviertel und der Weststeiermark nicht gefunden, war aber sonst überall frequent. Sie nutzt *Medicago* und *Solanum*-Arten als Nahrungsgrundlage und wird gelegentlich auch an der Kartoffel schädlich. BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 erwähnen, dass Imagines der Art von Jänner bis Dezember, vor allem Mitte August bis Ende Oktober, vorkommen. NICKEL 2003 führt an, dass die Spezies laut REMANE als Ei, nach GÜNTHART als Imago überwintert. Es werden zwei Generationen pro Jahr angenommen. Diese Annahme stimmt gut mit unseren Beobachtungen überein, wobei die Herbstgeneration deutlich mehr Individuen entwickelt.

Cicadella viridis (Cicadellinae) ist zwar sehr präsent, aber nirgends besonders häufig, weshalb die Angaben anderer Autoren zur Entwicklung nicht überprüft werden können. Wir konnten von Anfang Juni bis Mitte Oktober immer wieder in den Proben einzelne Individuen finden. NICKEL 2003 erläutert, dass die Art meist Anfang Juli bis Mitte Oktober in einer Generation vorkommt, in wärmeren Gegenden auch Ende Juni bis Anfang November, wobei zwei Generationen ausgebildet werden können. Die Überwinterung soll im Eistadium erfolgen.

Als Wirte werden verschiedene *Carex* und *Juncus*-Arten angegeben. Dieses Nahrungspräferendum erklärt die große Häufigkeit dieser Tiere an den Ufern von waldviertler Teichen, besonders im Juli. Dass die Art in Weingärten so präsent ist, ist aber eher erstaunlich.

Eupteryx atropunctata konnte bei den Hundsheimer Bergen nicht gefunden werden und nur selten um den Neusiedlersee, ist aber sonst sehr präsent. Wie das für die meisten Typhlocybinae gilt, wäre sie aber in Gelbfallen wahrscheinlich häufiger. Das dikotyle Nahrungsspektrum ist sehr umfangreich und umfasst z. B. sehr viele Lamiaceae und auch Asteraceae. Für die Art wird angegeben (BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003), dass Imgines von Mitte Mai bis Ende Oktober vorkommen. Sie überwintert als Ei, zwei oder drei Generationen sollen ausgebildet werden. Wie Abb. 6 zeigt, entwickelt sich die Spezies in Ostösterreich über zwei Generationen, wobei die Imagines bereits Anfang Mai erscheinen.

Arthaldeus striifrons (Deltocephalinae) wurde in der Weststeiermark nicht gefunden, ist aber sonst überall präsent und konnte an 26 Standorten nachgewiesen werden. Gräser der Gattungen *Festuca* und *Lolium* sind ihre Wirte. Nach BIEDERMANN & NIERINGHAUS 2004 und NICKEL 2003 findet man die adulten Tiere vom Beginn des Juni bis zum Ende des Oktober, die Überwinterung erfolgt als Ei, es werden zwei Generationen gebildet. Diese Angaben stimmen mit unseren Beobachtungen überein.

Zikadenarten mit Weinbaubezug

Empoasca vitis (Typhlocybinae) kann Direktschäden an *Vitis vinifera* hervorrufen. Die Art ist in der Wachau, am Leithagebirgsrand und um den Marzer Kogel, im Mittel- und Südburgenland, sowie in der Weststeiermark präsent. Das Wirtsspektrum ist enorm und umfasst sehr viele dikotyle, hölzerne Gewächse, insbesondere sehr viele Rosa- und Salicaceae. Sie war aber an keinem der Standorte sehr abundant.

Stictocephala bisonia (Smiliinae) verursacht an Einstichstellen und durch Oviposition Direktschäden. Die Art wurde in Langenzersdorf, bei Carnuntum, am Leithagebirgsrand, um den Marzer Kogel und im Mittelburgenland festgestellt. Sie gerät aber nur selten in Saugfallen, obwohl sie durchaus sehr häufig ist.

Scaphoideus titanus (Typhlocybinae) überträgt Phytoplasmen, die die Goldgelbe Vergilbung der Rebe verursachen. Die Art wurde im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt, soll aber inzwischen Deutsch Schützen erreicht haben.

Dictyophara europaea (Dictyopharinae) kommt am Leihagebirgsrand und in der Wachau vor. Die Art ist Vektor jener Phytoplasmen, die die Goldgelbe Vergilbung auslösen. Allerdings gibt es noch keinen Hinweis, dass die Art unter Freilandbedingungen erwähnenswerte Schäden an der Weinrebe verursacht.

Hyalesthes obsoletus (Cixiinae) überträgt Stolbur-Phytoplasmen, die die Schwarzholzkrankheit der Rebe hervorrufen. In Langenzersdorf bei Wien, im Seewinkel, im Mittel- und Südburgenland wurden Individuen dieser Art gefangen, 2012 auch noch in Kleinhöflein und Großhöflein an *Urtica dioica* in Weingartennähe. Es handelte sich stets um Einzelfänge.

Zusammenfassung

In den Jahren 2004 bis 2012 wurden in den Fahrgassen ostösterreichischer Weingärten und angrenzenden Brachen Erhebungen der Zikadenfauna durchgeführt und die Daten in einer öffentlich zugänglichen Datenbank gespeichert. Insgesamt enthält sie nunmehr 191 Arten (38 davon Fulgoromorpha) mit – meist indirektem – Bezug zum Weinbau. 157 davon wurden mit der Methode des Saugsammelns erfasst und werden in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt.

Vergleicht man die Zikaden-Artenspektren der 45 untersuchten Standorte miteinander, zeigt sich, dass sie Ähnlichkeitscluster bilden: die Weingärten entlang der Donau westlich von Wien, um den Neusiedlersee, diejenigen bei den Hundsheimer Bergen oder entlang des westlichen Leithagebirgsrandes zeigen ebenso spezifische faunistische Charakteristika wie weiter südlich die Weingartenbegleitfauna der Weststeiermark. Neben geographischer Nähe sind vor allem Ähnlichkeiten der Vegetation von Bedeutung.

Obwohl keine Art auf allen Standorten nachgewiesen werden konnte, gibt es etwa 20 Arten, die sehr präsent sind und an 25 bis 40 Standorten aufzufinden waren. Diese Arten werden näher beschrieben und in einigen Fällen stellt sich heraus, dass Literaturangaben z.B. zur Generationsanzahl pro Jahr oder zum erst- bzw. letztmaligen Auftreten im Jahresverlauf für Ostösterreich nicht zutreffen.

Literatur

BEI-BIENKO G.Y., BLAGOVESHCHENSKII D.I., CHERNOVA O.A., DANTSIG E.M., EMELYANOV A.F., KERZHNER I.M., LOGINOVA M.M., MARTYNOVA E.F., SHAPOSHNIKOV G.K., SHAROV A.G., SPURIS Z.D., VISHNYAKOVA T.L. YACZEWSKI T.L., YAKHONTOV V.V. & L.A. ZHIL'TSOVA (1964): Keys to the insects of the European USSR. Vol **I**, Apterygota, Palaeoptera, Hemimetabola. — Akademiya Nauk SSSR, Moskva-Leningrad.

BIEDERMANN R. & R. NIEDRINGHAUS (2004): Die Zikaden Deutschlands. — Wissenschaftlich Akademischer Buchvertrieb Fründ, Scheeßel, Germany.

DELLA GIUSTINA W., BONFILS J. & W. LE QUESNE (1989): Homopteres Cicadellidae, Vol. **3**, Complements aux ouvrages d'Henri Ribaut. — Faune de France **73**, Paris.

FRÖHLICH W. (1996): Zikaden-Nachweise aus dem Gebiet des Neusiedler-Sees (Österreich, Burgenland) und aus angrenzenden Gebieten (Insecta: Auchenorrhyncha). — Linzer biol. Beitr. **28** (1): 335-347.

GARROUSTE R., CLEMENT G., NEL P., ENGEL M.S., GRANDCOLAS P., D'HAESE C., LAGEBRO L., DENAYER J., GUERIAU P., LAFAITE P., OLIVE S., PRESTIANNI C. & A. NEL (2012): A complete insect from the Late Devonian period. — Nature **488**: 82-85.

HOLZINGER W. (1996): Kritisches Verzeichnis der Zikaden Österreichs (Ins.: Homoptera, Auchenorrhyncha). — Carinthia II **186**/**106**: 501-517.

HOLZINGER W., KAMMERLANDER I. & H. NICKEL (2003): Die Zikaden Mitteleuropas. Fulgoromorpha, Cicadomorpha excl. Cicadellidae. — Brill, Leiden, The Netherlands.

HOLZINGER W.E. (2008): Rote Liste der Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha); Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. — Grüne Reihe des Lebensministeriums **14** (3), Böhlau-Verlag, Wien.

NICKEL H. (2003): The Leafhoppers and planthoppers of germany — Pensoft Publishers, Sofia-Moscow.

OSSIANNILSSON F. (1978): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 1: Introduction, infraorder Fulgoromorpha. — Scandinavian Science Press, Klampenborg, Denmark.

OSSIANNILSSON F. (1981): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 2: The families Cicadidae, Cercopidae, Membracidae and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae). — Scandinavian Science Press, Klampenborg, Denmark.

OSSIANNILSSON F. (1983): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 3: The family Cicadellidae. — Scandinavian Science Press, Klampenborg, Denmark.

REMANE R. & E. WACHMANN (1993): Zur Biologie der Zikaden. In: Zikaden kennenlernen, beobachten. — Naturbuchverlag, Augsburg, Germany: 18-34.

RIBAUT H. (1952): Homoptères Auchénorhynques. II Jassidae. — Faune de France **57**, Fédération française des sociétés de sciences naturelles, Paris, France.

RIEDLE-BAUER M., TIEFENBRUNNER A. & W. TIEFENBRUNNER (2006): Untersuchungen zur Zikadenfauna (Hemiptera, Aucchenorrhyncha) einiger Weingärten Ostösterreichs und ihrer nahen Umgebung. — Linzer biologische Beiträge **38** (2): 1637-1654.

RIEDLE-BAUER M., SÁRA A. & F. REGNER (2008): Transmission of a Stolbur Phytoplasma by the Agalliinae Leafhopper *Anaceratagallia ribauti* (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae). — J. Phytopath. **156** (11-12): 687-690.

RIEDLE-BAUER M., HANAK K., SÁRA A. & H. BAUER (2010): Erkenntnisse zur Epidemiologie der Schwarzholzkrankheit (Stolbur-Phytoplasma) – wird die Krankheit durch Maßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität gefördert? — Mitteilungen Klosterneuburg **60**: 376-381.

SHCHERBAKOV D.E. & Y.A. POPOV (2007): Superorder Cimicidea, LAICHARTING 1781. — In: RASNITZYN A.P. & D.L.J. QUICKE (eds), History of Insects. Springer, Heidelberg.

SINITSHENKOVA N.D. (2007): Superorder Dictyoneuridea HANDLIRSCH, 1906. — In: RASNITZYN A.P. & D.L.J. QUICKE (eds), History of Insects. Springer, Heidelberg.

SÁRA A. & M. RIEDLE-BAUER (2009): Untersuchungen zur Zikadenfauna (Hemiptera, Auchenorrhyncha) zweier Weingärten nördlich von Wien — Linzer biologische Beiträge **41** (2): 1767-1792.

STEWART J.A. (2002): Techniques for sampling Auchenorrhyncha in grassland. — In: HOLZINGER W. (ed.), Zikaden, leafhoppers, planthoppers and cicadas. Kataloge des Biologiezentrum/Oberösterreichisches Landesmuseum, Denisia **4**: 491-512.

TISHECHKIN D.Yu. (2000): Review of species of the genus *Hephathus* RIBAUT, 1952 (Homoptera: Cicadellidae: Macropsinae) from the territory of Russia with notes on other Palaearctic species of the genus. — Russian Entomol. J. **8** (4): 239-252.

TISHECHKIN D.Yu. (2007): Review of *Neoaliturus* gr. *fenestratus* (HERRICH-SCHÄFFER, 1834) (Homoptera: Cicadellidae) of the fauna of Russia — Russian Entomol. J. **16** (4): 415-424.

ZHERIKHIN V.V. (2007): Ecological history of terrestrial insects. — In: RASNITZYN A.P. & D.L.J. QUICKE (eds), History of Insects. Springer, Heidelberg.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Wolfgang TIEFENBRUNNER
Bundesamt für Weinbau
Gölbeszeile 1
A-7000 Eisenstadt, Österreich
E-Mail: w.tiefenbrunner@bawb.at

Mag. Astrid TIEFENBRUNNER
Logistic Management Service
Rosenstrasse 7
D-80331 München, Deutschland

Dipl.-Ing. Dr. Martin TIEFENBRUNNER
Logistic Management Service
Rosenstrasse 7
D-80331 München, Deutschland